PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1539 Jahrgang XXX. 30. 26. IV. 1919

Die Aufschließung von Stroh und Holz zur Futtergewinnung.

Von Prof. Dr. P. Waentig.

Neben der Beschaffung der Mittel für die Landesverteidigung kann die Nahrungsmittelversorgung als die wichtigste Aufgabe der hinter uns liegenden Kriegswirtschaft bezeichnet werden. Zur Sicherstellung unserer Versorgung mit Nahrungsmitteln war es nötig, einen Teil der in der Friedenswirtschaft zur Tierernährung verwendeten Nahrungsstoffe für die menschliche Ernährung heranzuziehen. Die entstehende Lücke mußte durch Beschaffung neuer Futtermittel geschlossen werden. Daraus erhellt die Wichtigkeit der Ersatzfuttererzeugung nicht nur für die Erhaltung und Erneuerung unseres Nutztierbestandes, sondern auch für die Verbesserung unserer eigenen Ernährungsverhältnisse.

Es muß zugestanden werden, daß den auf diesem Gebiet gemachten Anstrengungen nicht in jeder Beziehung der Erfolg entsprochen hat. Der starke Rückgang in der heimischen Fleisch-, Milch- und Butterversorgung, die verschiedentlich im großen notwendig gewordenen Abschlachtungen, unter anderem der berüchtigte „Schweinemord“, und der Rückgang im Bestand unserer Arbeitstiere sind beredte Zeugnisse dafür, daß die Absperrmaßregeln unserer Feinde uns auch auf diesem Gebiet in Schwierigkeiten gebracht hatten, denen wir trotz stärkster Abwehrmaßnahmen nicht haben völlig Herr werden können. Aber sehen wir auch von den durch die natürlichen Verhältnisse geschaffenen Grenzen unserer Leistungsfähigkeit ab, so muß betont werden, daß wir in futtertechnischer Beziehung nicht in dem Maße für eine lange Kriegsdauer mit ihren empfindlichen Absperrmaßnahmen gerüstet waren, wie wir es auf anderen Gebieten unseres Wirtschaftslebens gewesen sind, und wie es nötig gewesen wäre, um die schwerwiegendsten Schädigungen unserer Nutztierzucht abzuwenden. Erst während der Dauer des Krieges sind viele neue, wertvolle Erfahrungen gesammelt worden, die nicht mehr haben in vollem Umfang verwertet werden können, teils infolge andersartiger wirtschaftlicher und technischer Schwierigkeiten, teils infolge einer ungenügenden Aufklärung in den Interessentenkreisen, die immer für eine nutzbringende Anwendung solcher Erfahrungen in der Praxis erforderlich ist. Bedenken wir ferner, daß trotz des wohl bevorstehenden Kriegsendes Schwierigkeiten in der Lebensmittel- und Futtermittelversorgung noch längere Zeit fortbestehen dürften, so wird eine kurze Orientierung über ein Teilgebiet der einschlägigen Fragen nicht unerwünscht sein, zumal wir damit eine Reihe technisch interessanter Fragen zu streifen Gelegenheit haben werden, die für einen weiteren Kreis der Leser dieser Zeitschrift Interesse haben dürften.

Es ist eine hinreichend bekannte Tatsache, daß die Ernährung von Mensch und Tier direkt oder indirekt durch die Pflanze erfolgt; aber von dem durch die Pflanze erzeugten organischen Material wird nur ein verhältnismäßig geringer Anteil der menschlichen und tierischen Ernährung zugeführt. Der Grund hierfür liegt darin, daß der menschliche und der tierische Organismus nicht alles assimilieren kann, was die Pflanze an organischen Stoffen produziert, und daß infolgedessen ein großer Teil davon keinen direkten Nährwert besitzt. Es bestehen aber bekanntlich andererseits auch wiederum charakteristische Unterschiede in dem Verdauungsvermögen der sogenannten fleischfressenden Tiere und Omnivoren einerseits und der typischen Pflanzenfresser andererseits. Während die Allesfresser, zu denen wir *cum grano salis* auch den Menschen rechnen müssen, nur auf eine bestimmte Art von Pflan-

zenkost angewiesen sind, welche die bekannten Nährstoffe Eiweiß, Fett und Kohlenhydrate einschließlich der Stärke in freier oder leicht zugänglicher Form enthält, kann der Verdauungsapparat des Pflanzenfressers auch die Zellulose, diesen außerordentlich verbreiteten Bestandteil des Zellgerüstes des Pflanzengewebes, weitgehend assimilieren. Diesbezügliche Versuche des Verfassers ergaben, daß beispielsweise beim Menschen nur eine sehr geringfügige Lösung der Rohfaser von in Brot eingebackenem Strohstoff beim Durchgang durch den Verdauungstraktus eintritt, während der Hund entgegen dem abweichenden Befund Rubners überhaupt nichts von der Rohfaser des Strohstoffes verdaut.

Die Fähigkeit des Pflanzenfressers und insbesondere unserer pflanzenfressenden Haustiere, Zellulose oder genauer gesagt die sogenannte Rohfaser der pflanzlichen Gewebe weitgehend zu verdauen, ist schon vor vielen Jahren besonders eingehend von O. Kellner untersucht und neuerdings häufig bestätigt worden. Nach diesen Untersuchungen kommt für den Pflanzenfresser der Zellulose ein der Stärke ähnlicher Nährwert zu. Welcher Art der sich bei der Verdauung der Zellulose abspielende Vorgang ist, und mit welchen Mitteln er zustande kommt, ist eine noch nicht völlig geklärte Frage; wahrscheinlich ist es, daß die in dem mächtigen Verdauungstraktus des Pflanzenfressers angesiedelten Kleinwesen die Auflösung der Zellulose in resorbierbare und assimilierbare Bestandteile besorgen. Daß dieser Vorgang in ausreichender Weise vor sich gehen kann, dafür wird durch ein erheblich längeres Verweilen der Nahrung im Darm dieser Tiere gesorgt. Die Wirkung der Darmbakterien einschließlich vielleicht gewisser Infusorienarten läßt sich leicht an der noch im Kot der Tiere vorhandenen Zellulosenahrung erkennen, deren Anteile bei mikroskopischer Untersuchung charakteristische Korrosionserscheinungen erkennen lassen, während je nach der Beschaffenheit des pflanzlichen Materials ein größerer oder geringerer Anteil der Rohfaser überhaupt völlig verschwunden ist. Ferner ist es möglich, mit Hilfe des Darminhalts, insbesondere mit Hilfe der Cökalflüssigkeit vom Pferd und der Pansenflüssigkeit vom Rind ziemlich weitgehende Umsetzungen auch außerhalb des Organismus herbeizuführen, wenn sie auch niemals den Betrag annehmen, der unter den günstigen Bedingungen des lebenden Organismus beobachtet wird. Macht man andererseits die erwähnten Flüssigkeiten mit Hilfe von geeigneten Filtern oder durch Zusatz geeigneter antiseptischer Mittel bakterienfrei, so tritt keine Umsetzung mehr ein, eine Beobachtung, aus der hervorzugehen scheint, daß es sich um keinen rein fermentativen Vorgang handelt, wie es beispielsweise die Fettverdauung, die Eiweißverdauung und die Spaltung der Kohlehydrate ist. Trotz der oben erwähnten Einschränkung ist die Lösungsfähigkeit von Cökal- und Pansenflüssigkeit unter geeigneten Versuchsbedingungen immerhin so groß, daß man sie für orientierende Feststellungen über den Verdaulichkeitsgrad von Futtermaterialien pflanzlichen Ursprungs recht gut heranziehen kann.

Über die chemischen Vorgänge, welche die Lösung der Zellulose ausmachen, ist ebenfalls nichts Bestimmtes bekannt. Jedenfalls müssen Zuckerarten und Fettsäuren neben einer Anzahl gasförmiger Produkte: Kohlensäure, Methan, Wasserstoff, als Endprodukte des Verdauungsvorgangs betrachtet werden. In der genauen Untersuchung der hier stattfindenden Vorgänge eröffnet sich dem physiologischen Chemiker und dem Bakteriologen noch ein weites und lohnendes Arbeitsgebiet.

Man sollte nun aus dem bisher Gesagten folgern, daß es nur nötig wäre, der ungeheuren Menge verfügbaren Pflanzenmaterials eine für Futterzwecke geeignete Form zu geben, um auf diese Weise sehr große Mengen nährstoffreichen Materials verfügbar zu machen. Dies ist aber keineswegs der Fall. So erweist sich z. B. die Rohfaser des Wiesenheues nur zu etwa 40—60%, die Rohfaser bzw. Rohzellulose des Strohs etwa zu 30—50% und die Rohfaser des Nadelholzes nur zu etwa 10% für unsere pflanzenfressenden Nutztiere verdaulich. Letztere kann demnach als praktisch unverdaulich bezeichnet werden, und auch der Nährwert von Heu und Stroh würde als recht gering zu bemessen sein, wenn diese Pflanzenmaterialien nicht noch erhebliche Mengen anderer Stoffe enthielten, die in höherem Maß ausgenutzt werden. Woran liegt das?

Zur Erklärung dieser Tatsachen müssen wir uns den Aufbau der pflanzlichen Faser vergegenwärtigen. Wie bekannt, ist das Zellgewebe der Pflanzen nur zu einem geringen Teil aus freier Zellulose aufgebaut. In der Hauptsache ist die Zellulose nicht als solche frei vorhanden, sondern, wie sich leicht feststellen läßt, in ganz bestimmter Weise verändert, wie man zu sagen pflegt, inkrustiert. Ob diese Inkrustierung auf einer chemischen Verbindung der Zellulose mit andersartigen Substanzen beruht, oder ob es sich lediglich um den Niederschlag solcher Substanzen in feiner Verteilung auf der eigentlichen Zellulosemembran handelt, oder ob ein Mittelding zwischen der eigentlichen chemischen Bindung und einer bloßen mechanischen Umhüllung vorliegt, die die Kolloid-

chemie als Adsorptionsverbindung zu bezeichnen pflegt, darüber ist in vielen Fällen eine Klärung noch nicht erfolgt. In manchen Fällen, wie bei der sogenannten Verkieselung der Gräser und des Strohes, der sogenannten Kutinisierung des Strohhalmes, d. i. der Bildung jenes wachsähnlichen Überzuges, der dem Halm die glatte, glänzende Oberfläche verleiht, ist es wohl sicher, daß nur eine oberflächliche mechanische Umhüllung der Zelluloseschichten eingetreten ist. Anders liegt es bei denjenigen Pflanzenmaterialien, bei denen wir von einer sogenannten Verholzung sprechen. Hier ist es zum mindesten fraglich, ob nicht echte chemische Verbindungen zwischen der Zellulose und der verholzenden Substanz, dem Lignin, bestehen, und ebensowenig ist die Frage geklärt, ob das sogenannte Pektin und die Pentosane nicht auch chemische Verbindungen mit der Zellulose eingegangen sind.

Auf jeden Fall ist die Wirkung aller dieser Inkrustationen die, daß die Zellwand und mithin die in diesen enthaltenen Zellulosesubstanzen für den Angriff der verdauenden Agenzien des Pflanzenfressers unzugänglich werden, daß die Lösung der Zellwände in dem Verdauungstraktus der Tiere nicht erfolgt und infolgedessen auch der Nährwert der betreffenden Materialien auf einen sehr geringen Betrag herabsinkt. Nur dann, wenn Teile der Zellwand noch sehr arm an oder frei von den inkrustierenden Substanzen sind, tritt ihre Lösung und Verdauung ein. Dieser Fall liegt vor bei frischen und getrockneten Grasarten, z. B. dem Wiesenheu, ferner in geringerem Maße beim Stroh, entsprechend der viel weitergehenden Inkrustation der Strohzellen. Während gewisse Holzarten, wie die kernholzreichen Nadelhölzer, praktisch unverdaulich sind, enthalten die splintholzreichen unter den Laubhölzern, wie z. B. Ahorn, Linde, Birke usw., noch erhebliche Mengen verdaulicher Rohfaser. — Wie ist nun die inkrustierte Zellulose für Futterzwecke verfügbar zu machen?

Man hat zunächst versucht, das Ziel durch eine bloße mechanische Zerkleinerung zu erreichen. Eine nähere Untersuchung des Zellgewebes, aus dem sich z. B. ein Strohhalm und ein Stück vom Stammholz eines Baumes zusammensetzen, ergibt bekanntlich einerseits, daß gewisse Gewebeanteile, und zwar diejenigen, in denen noch ein Wachstum stattfindet und die dem Transport der Nährstoffe dienen, einen verdaulichen Zellinhalt besitzen oder doch wenigstens in ihrer Zellwand eine viel geringergradige Inkrustierung zeigen, daß ferner aber auch die Zellwand der inkrustierten Zellen Verschiedenheiten in ihrem Aufbau zeigen, derart, daß die das Zellinnere begrenzenden Teile relativ weniger verholzt erscheinen als die äußeren Schichten, insbesondere als diejenigen, mit denen zwei benachbarte Zellen aneinanderstoßen, die sogenannte Mittellamelle. Prof. Haberlandt hat bei der Untersuchung solcher Zellwände, die den Darmtraktus des Pflanzenfressers passiert hatten, gefunden, daß nur jene zarteren Zellwandanteile dem Angriff der verdaulichen Agenzien leichter unterliegen, nicht aber diese. Er hat daher die mechanische Zerkleinerung des Holzes für eine Nährwerterschließung vorgeschlagen und selbst derartige Versuche mit einem geeigneten, an lebenden Elementen reichen und daher verhältnismäßig wenig verholzten Splintholz, und zwar mit dem Holz der Birke, angestellt. Das Ergebnis war kein ungünstiges, indem 30—40% der Zellulose des Holzes im Tierversuch sich als verdaulich erwiesen. Aber der praktischen Durchführung einer so weitgehenden Zerkleinerung großer Holzmengen für Futterzwecke stehen so große technische Schwierigkeiten im Wege, daß es zu einer praktischen Ausnützung dieser Erfahrungen nicht gekommen ist. Übrigens haben eigene Versuche ergeben, daß Nadelholz durch bloßes Schleifen überhaupt keine Zunahme der Verdaulichkeit erfährt. Ebensowenig scheint die von Prof. Friedenthal vorgeschlagene Vermahlung von Stroh nach Angabe der Tierphysiologen einen praktisch bemerkenswerten Effekt auf die Verdaulichkeit des Strohes herbeizuführen. Jedenfalls muß die Zerkleinerung sehr weit, d. h. bis zu einer wirklichen Zerreißung der Einzelzellen, getrieben werden, um zu einem praktischen Ergebnis zu führen, und dieses würde auch dann nur in die Erscheinung treten, wenn die oben dargelegten Voraussetzungen gegeben sind: ungleiche Verholzung der Zellwände und Vorhandensein eines wertvollen Zellinhalts. (Schluß folgt.) [4038]

Photochemische Skizzen.

V. *Über die Tribolumineszenz.*

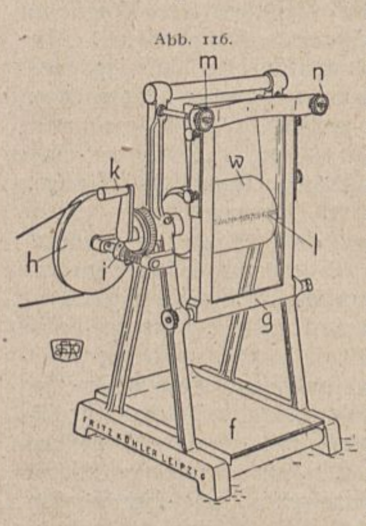
Von Prof. Dr. Joh. Plotnikow, Berlin.

Mit einer Abbildung.

In der ersten von meinen photochemischen Skizzen „*Über die Leuchterscheinungen in der Natur*“ im *Prometheus* Nr. 1243 (Jahrg. XXIV, Nr. 47), S. 737, wurden mitunter die Erscheinungen der Tribolumineszenz und der Kristallolumineszenz behandelt. Wie es auch da erwähnt wurde, beruhen diese beiden Erscheinungen auf der Fähigkeit bestimmter fester Körper, beim Zerreiben und Zerdrücken zu lumineszieren. Diese Fähigkeit wird darauf zurückgeführt, daß sie entweder mit der kristallinischen Struktur der

Körper im Zusammenhange steht, oder daß der Grund dieser Erscheinungen auf die Bildung fester Lösungen zurückzuführen ist. Die Versuche haben ergeben, daß nicht nur Kristalle allein, sondern auch künstlich durch Zusammenschmelzen verschiedener nicht triboluminieszierender Substanzen hergestellte Körper zu lumineszieren imstande sind, wobei eine von diesen Komponenten in sehr geringen Mengen im Verhältnis zu den anderen vorhanden sein muß. So kann man z. B. sehr kräftig lumineszierende Pulver durch Glühen von Manganoxyd mit Zinksulfid (oder auch Zinkoxyd) herstellen. Manganoxyd kann etwa $^1/_{1000}$ von Zinksulfid betragen. Der Charakter der Untersuchungen dieser Erscheinungen war bisher ein rein qualitativer. Man prüfte die Körper auf ihre Fähigkeit zu lumineszieren einfach durch Zerdrücken zwischen den Nägeln oder Zerreiben in dem Mörser oder auf irgendeine andere primitive Art und Weise. Ein Vorhandensein eines entsprechenden Apparates, der das Lumineszieren unter bestimmten konstanten Bedingungen hervorriefe, wäre für das erfolgreichere Eindringen mit quantitativen Mitteln sehr erwünscht. Um diesem Übel abzuhelfen, wurde vom Verfasser ein solcher Apparat, das „Triboluminoskop“ genannt, konstruiert. Seine Konstruktion ist aus der Abb. 116 ersichtlich. Er besteht aus einer Marmorwalze *W* von etwa 6—8 cm im Durchmesser und 10—12 cm Länge, an die eine feste, dicke Spiegelglasplatte angepreßt ist. Durch zwei Schrauben *n*, *m* kann sie mehr oder weniger fest an die Walze angedrückt werden. Streut man in den Zwischenraum zwischen der Platte und der Walze die zu untersuchende Substanz, so wird sie beim Drehen der Walze mit der Hand oder einem Elektromotor an der Berührungsfläche zerrieben. Triboluminesziert die Substanz, so erscheint an dieser Stelle ein leuchtendes Band *l*. Wird für die Gleichmäßigkeit der Rotation gesorgt, so erscheint ein kontinuierlich leuchtendes Band.

Abb. 116.



Man kann das emittierte Licht auf verschiedene Weise untersuchen. Will man die Leuchtkraft näher untersuchen, so kann man das emittierte Licht photometrieren, zu welchem Zweck man sich entweder der photographischen oder der photoelektrischen Methode bedienen kann. Will man die Zusammensetzung des emittierten Lichtes kennen lernen, so untersucht man das Licht mit Hilfe eines Spektroskops oder Spektrographen. Um das Photographieren des leuchtenden Bandes zu erleichtern, kann an dem Apparat eine besonders konstruierte Kamera angebracht werden. Sind die zu untersuchenden Körper sehr fest, so daß die Marmorwalze und die Glasplatte durch sie angegriffen werden, so können diese durch Achatwalze und Quarzplatte ersetzt werden. Um die einfache Beobachtung mit dem unbewaffneten Auge bei Tageslicht zu ermöglichen, wird der Apparat in ein Schutzgehäuse eingestellt und nur eine Öffnung für das Auge gelassen.

Zur Demonstration dieser Erscheinung auch im großen Auditorium kann Salophen besonders empfohlen werden. Es ergibt eine helle grünliche Lumineszenz. Will man die Tribolumineszenz eines künstlich hergestellten Körpers vorführen, so verfährt man folgenderweise: Man nimmt sehr reines Mangannitrat oder -karbonat und verwandelt es durch Glühen in braunes Manganoxyd (Mn_3O_4); weiter bereitet man reines Zinksulfid durch Fällen mit Schwefelwasserstoff, nimmt die beiden Substanzen in folgenden Proportionen: Manganoxyd $^1/_{1000}$, ZnS — 1 Teil und glüht das Gemisch, das vorher gut vermischt werden muß, in einem Platintiegel im Gebläse oder noch besser in einem elektrischen Heräusofen etwa eine Stunde bei etwa 1000—1500°. Man erhält dann ein rötlich-braunes Pulver, das eine hellorangene Lumineszenz ergibt. [2230]

RUNDSCHAU.

Entwicklung und Umwälzung.

Alles Ding hat seine Entwicklung; auch das tote Ding hat eine, soweit es durch die Tätigkeit des Lebens, insbesondere des Menschen, gestaltet wird. Auch ein Werkzeug, sonst ein totes Stück, entwickelt sich unter der Hand des Menschen. Aber auch die Gesellschaftsformen, Religion, Politik, Recht, Sprache, Schrift, lauter tote Dinge. Der Mensch schafft sie und prägt ihnen das Zeichen auf, dem er von Anfang bis Ende selbst untersteht. Sie erstehen nicht plötzlich und bestehen dauernd in gleicher Form, nein, aus unscheinbaren Anfängen nehmen sie immer bestimmtere Gestalt an, werden klarer und stärker, sie passen sich der Umwelt an. Sie erreichen einen Höchststand in der Entwicklung, um hier meist stillzustehen, sie haben die Grenze ihrer Entwicklungsfähigkeit erreicht.

Auch das einzelne Lebewesen entwickelt sich vom Samen bis zur höchsten Arbeitsfähigkeit,

hier bleibt es stehen — dann läßt es nach in seiner Anpassungsfähigkeit, es erstarrt in gewohnten Formen, um zuletzt zu sterben. So jedes Lebewesen, so jedes Ding, das der Mensch schafft, sei es handgreiflich oder ein Gedankengefüge, eine Gesellschafts- oder eine Arbeitsform. Auch diese toten Dinge sterben.

Die Menschheit, die sie schuf, besteht aber weiter. Der Zweck, den die abgetanen toten Dinge erfüllten, ist weiterhin auch zu erfüllen. Aber in neuer Weise. Das alte Verfahren ist restlos entfaltet gewesen. Die immer gesteigerten Ansprüche veranlaßten seine Ausbeutung und Anpassung bis zum äußersten, die Ansprüche wurden weiter gesteigert, das Ding besaß keine neuen Seiten. Es müssen neue Mittel zur Erfüllung jenes Zweckes gefunden und benützt werden. Und jene neuen Mittel sind auch meist schon lange vorhanden, sie kommen aber jetzt erst zur rechten Wirkung und lassen den alten Zweck in einer ganz neuen Weise erreichen, die mit der alten wenig gemein hat.

Wie sind nun hier die Entwicklungsverhältnisse? Der Zweck ist geblieben, an seine Erfüllung wurden immer höhere Ansprüche gestellt, das ist Entwicklung. Das Mittel aber hatte sich bis zu einer Höchstleistung entwickelt, kam nicht mehr mit — es wurde durch ein neues abgelöst. Das ist keine Entwicklung, sondern Umwälzung.

Umwälzung ist ebenso eine Eigenart des Lebens und seines Wirkens wie Entwicklung. Alles Leben und dessen Bereich ist diesen beiden Tyrannen unterworfen. Die Biologie hat bei der Verfolgung des Entwicklungsgedankens im Bereich der Pflanzen und Tiere Vorgänge und Tatbestände entdeckt, die in keiner Weise mit Entwicklung vereinbar sind. Pflanzen- und Tierfamilien entschwundener Jahrmillionen lassen sich verfolgen bis in ihre Blüte, dann sind sie mehr oder weniger plötzlich aus der Weltgeschichte verschwunden. Neue Formen nehmen ihren Platz ein, die mit ihnen nichts oder wenig gemein haben. Die neuen Formen erweisen sich nach einer Richtung hin lebenskräftiger als die untergehenden und überwuchern diese und geben ihnen den Rest oder zwingen sie wenigstens zu bescheidenem Dasein. Ungezählte Tierformen wurden so durch Umwälzung ausgeschaltet. Evolution und Revolution nennt die Biologie diese beiden lebenswichtigen Vorgänge. Beide bedingen das stete und sprunghafte Vorwärtsgehen des Lebens bis herauf zum Menschen.

Und der Mensch selbst unterliegt beiden Lebensformen unwiderstehlich. Er entwickelt sich körperlich und geistig durchaus nicht stetig. Plötzliche Sprünge sind zwischen ruhigeren Entwicklungszeiten. Hinter dem Sprung ist etwas ganz anders als vorher. Und nicht bloß der Mensch, auch seine Schöpfungen, auch die toten Dinge, soweit sie unter der Arbeit des Menschen entstehen, nicht bloß gegenständliche, auch gedankliche. Ein politisches Verfahren weist ruhige Zeiten des stetigen Vorwärtsgehens auf, bis es auf einem Höhepunkt angelangt, nicht mehr steigerungsfähig ist aus den verschiedensten Ursachen — hier tritt Abbau, wenn nicht gar Umsturz ein, und neue „gesündere", „zweckmäßigere" Verfahren siegen. Hinterher ist mancherlei sprunghaft anders als vorher.

Nicht, daß das neue Verfahren jubelnd aufgenommen würde. Das alte, in stetiger Entwicklung ausgebildete Verfahren fußt fest. „Alt bewährt" hat es seine Macht und Fülle. Das neue steht abseits, kümmerlich genährt, verschmäht und beworfen, machtlos, die kräftigere Entwicklungsmöglichkeit nur schwer verratend. Das alte kann durch Entwicklung nicht zum neuen Verfahren kommen. Hier entbrennt ein Kampf, der in der Weltgeschichte schon die grausamsten Formen angenommen hat, die auch ein Weltkrieg nicht übertreffen kann — denn er ist ein solcher, oder auch nur das Vorspiel davon.

Und was sich zwischen Völkern abspielt, finden wir allerorts wieder. Jenes biologische Gesetz von Entwicklung und Umsturz umspannt nicht bloß die körperliche, biologische Menschheit, es gilt gleichermaßen für die gesellschaftlichen Formen, die sich die Menschheit geschaffen hat, und es gilt für alle Ergebnisse der Werktätigkeit der Menschheit. Und wenn es heute große Gründungen gibt, die den Entwicklungsgedanken auch außerhalb des rein biologischen Arbeitens des Lebewesens anwenden und überraschende Ordnungsarbeit damit leisten, die die Ethik, Ästhetik, Kultur, Politik, die Religion und Wissenschaft, Verstand und Gefühl mit dem Ordnungsmittel der Entwicklungswissenschaft untersuchen und klären, so kommen sie nicht herum um die Fragen, die der Umsturz, der unvermeidliche Begleiter der Entwicklung, gelöst hat. Wer wollte das Wirken des einen der beiden als von höherer Bedeutung beurteilen! Und da wir herkömmlich, wenigstens außerhalb des rein biologischen Gebietes, die Entwicklung betont haben, so ist die unausbleibliche Folge, daß der vernachlässigte Umsturz zukünftig seine Wirkung in den Vordergrund hebt. Hat er dieses Werk in und nach dem Weltkrieg nicht schon reichlich und gründlich begonnen?

Kampf steht auf der Fahne der Umwälzung! Arbeit, gesteigerte Arbeit auf der der Entwicklung. Wehe dem Menschenkinde, das nach verbrauchter Kraft in Zwiespalt von alten und neuen Weltanschauungen kommt, es wird zertrümmert und flattert haltlos in der Welt herum. Es vermag das Umgestürzte nicht mehr zu einem neuen klareren, schöneren Gebilde zusammenzufügen und muß bis ans Ende auf seinen eigenen Trüm-

mern trauern. Und das Umgestürzte selbst, wieder in seinen alten Fugen zusammengekittet, gibt nur wieder Bruchwerk, aber kein Ganzes mehr.

Wir trauern heute mancher Einrichtung vergangener Zeit nach, wir wissen auch, daß sie ihre Schwächen hatte, trotz allen Glanzes. Unser politischer Zustand hatte sich schnell entwickelt, Umsturz folgte ihm. Neue Entwicklung steht bevor. Mitten drin im Getriebe des Werdens erschrecken wir vor der Grausamkeit dieser Naturgewalten, und zagend blicken wir uns um, denn das Neue hat noch keine klare Gestalt angenommen. Und wir stehen davor und können es nicht beschleunigen und nicht meistern. Wir wissen nicht, ob es noch mehr vernichtet, bevor es ruhigeres Auswirken annimmt. In den verschiedensten Richtungen arbeiten die Menschen. Die einen suchen vom Alten zu retten, was sich retten läßt. Die anderen wollen vollends das Alte zerschlagen, um noch tiefer neu zu gründen. Hier gehen Einrichtungen, Anschauungen, Lebens- und Arbeitsformen unerbittlich ihrem Verkümmern entgegen, dort ringen neue gestaltende Kräfte um ihre Vormacht. Daneben und dazwischen treiben richtungslose Kräfte ihr blindes Spiel, bald helfend, bald auf der gleichen Seite zerstörend. Hoffnung und Verzweiflung, Gleichgültigkeit und Eigennutz, Gewinn und Verlust, Leben und Tod, Fortschritt und Rückschritt, alles wirbelt in diesem engen Ausschnitt aus Entwicklung und Umwälzung durcheinander, und wir vermögen kaum einen Standpunkt, entfernt genug, zu erklimmen, um in diesem Wirrwar den Grundton der Geschichte, des gerichteten Naturgeschehens zu empfinden.

Porstmann. [4060]

SPRECHSAAL.

Der Brema-Kohlensparer für häusliche Feuerungen. Zu dem Artikel im *Prometheus* Nr. 1528 (Jahrg. XXX, Nr. 19), Beibl. S. 74 möchte ich folgendes mitteilen:

Der schlechte kalorische Nutzeffekt unserer deutschen Küchenherde fällt dem besonders auf, der die in Frankreich und Belgien üblichen Herde kennengelernt hat. Das Prinzip dieser Herde ist anscheinend das gleiche wie beim Brema-Kohlensparer, nämlich kleiner Rost, verbunden mit einer Art Schachtfeuerung. Ihre Bauart ist so einfach und der Materialwert so gering, daß die Anschaffungskosten minimale sein müssen.

Die Feuerstätte des Herdes besteht aus einer einfachen gußeisernen Kugelschale von ca. 30 cm Höhe, die unten einen konischen Ansatz hat, in dem der Rost liegt. Oben seitlich ziehen die Feuergase durch einen rechteckigen Blechkasten von ca. 50 cm Breite, 10 cm Höhe und 1 m Länge in den Kamin. Ihre Wärme wird daher noch in weitgehendem Maße nutzbar gemacht. Bei den besseren Herden hängt unten an dem Blechkasten noch eine verschiebbare Bratröhre, die, je nach Bedarf, der Feuerstätte genähert oder von ihr entfernt werden kann.

Wir haben es stets aufs Neue bewundert, mit wie wenig Feuerungsmaterial der Herd in kurzer Zeit heiß wurde, und konnten es nicht begreifen, daß eine derartig praktische und sparsame Vorrichtung unseres Wissens in Deutschland noch keinen Eingang gefunden hat.

O. H. [4077]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Technik und Gemeinwohl. In einer erstaunlichen Unkenntnis der Arbeitsweise und Leistungsfähigkeit unserer Industrie befangen, haben seinerzeit die militärischen Stellen von der fachkundigen Mitarbeit des Technikers ganz allmählich und zögernd immer erst dann Gebrauch gemacht, wenn man erkannte, daß ohne sie nicht auszukommen war. Aber der Erfolg dieser Mitarbeit wurde weiter dadurch sehr beeinträchtigt, daß man die Fachmänner nicht frei schaffen ließ, sondern sämtliche Entscheidungen militärischen Vorgesetzten vorbehielt, die die nötige Kenntnis, Übersicht und Erfahrung nicht besitzen konnten. Anregungen der Industrie für die praktische Ausgestaltung der erforderlichen Massenherstellung von Kriegsmitteln, für die Abänderung der zum Teil unverständlich gehandhabten Abnahmevorschriften usw. stießen auf erheblichen Widerstand. Die Ausnutzung der Fabriken für den Kriegsbedarf wurde dadurch behindert, daß verschiedene Geschäftsstellen Aufträge auf ähnliche Gegenstände erteilten, ohne voneinander zu wissen, und infolge mangelnder Übersicht und ungenügender Vorarbeiten sind eine Menge unnötiger Fabrikbauten in Angriff genommen worden, ohne daß die Erzeugung entsprechend gefördert wurde. Auf diesen Übelstand hat der Verein deutscher Ingenieure bereits im Jahre 1917 hingewiesen, wo er den zuständigen Reichsämtern und Ministerien Vorschläge für eine durchgreifende Beseitigung des militärischen Dilettantismus in technischen Dingen unterbreitete, jedoch, wie vorauszusehen war, ohne Erfolg.

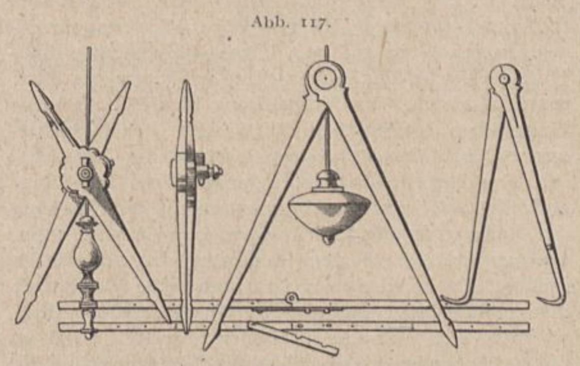
Im Krieg mit seinem raschen Ablauf der Ereignisse haben sich die verhängnisvollen Folgen der falschen Einschätzung technischen Schaffens leider nur zu deutlich gezeigt. Im Frieden treten diese Folgen nicht so offenkundig zutage, ohne aber darum minder verhängnisvoll zu sein. Um unseren neugestalteten Staat in Zukunft vor ähnlichen trüben Erfahrungen zu bewahren, will nun der Verein deutscher Ingenieure sein vorliegendes Material durch weitere Erfahrungstatsachen ergänzen, um es dann der Allgemeinheit zur Kenntnisnahme und eigenen Beurteilung zu unterbreiten. Er richtet daher an die Fachgenossen die Aufforderung, die während des Krieges bei der Fertigung von Heeresgerät und Munition und bei der technischen Arbeit an der Front und in der Etappe gemachten Erfahrungen, ehe sie verblassen, dem Verein deutscher Ingenieure mitzuteilen.

Ohne jetzt nachträglich zwecklos anzuklagen, soll lediglich versucht werden, wichtige Erfahrungen zur Verwendung für das wirkungsvolle Zusammenarbeiten von Staat und Technik auf allen Gebieten, dem heute erhöhte Bedeutung zukommt, zu sichern.

Einschlägige Mitteilungen sind an die Geschäftsstelle des Vereines deutscher Ingenieure, Berlin NW 7, Sommerstraße 4 a, Abt. O, zu senden. [4126]

Zirkel und Proportionalzirkel. (Mit zwei Abbildungen.) Das Hauptwerkzeug zur Erzielung einer Teilung ist der Zirkel. Wir können ihn unbedenklich in der Hand des Metallarbeiters für die europäische Bronzezeit, also um 2000 v. Chr., als vorhanden annehmen. Seine spätere konstruktive Entwicklung

Abb. 117.

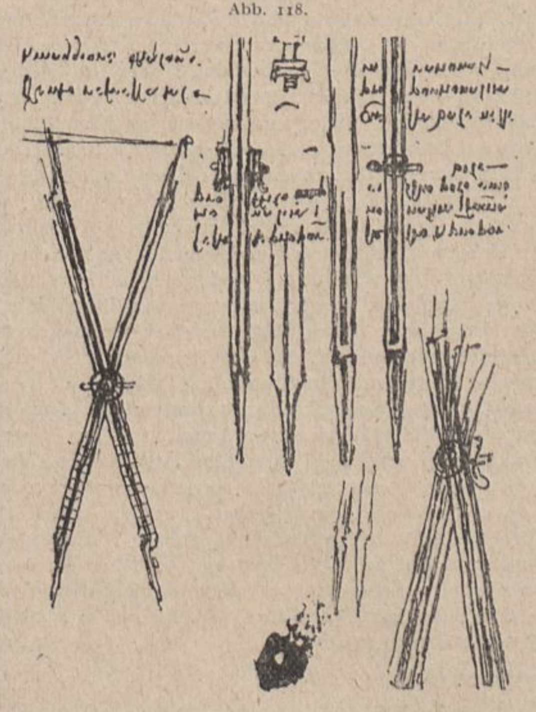


Proportionalzirkel (dahinter Senkel), Zirkel (dahinter Senkel), Taster und (unten) Maßstab. Alles aus Pompeji, 79 n. Chr.

interessiert uns hier nicht, wohl aber müssen wir uns fragen, wie man den Zirkel zur Übertragung von Verhältniszahlen ausgestaltete.

Der Künstler, der zarte Schmuckstücke anfertigt, möchte einen Streifen des Schmuckes beispielsweise mit einer gleichmäßigen Teilung versehen, neben der eine andere, um fünfmal kleinere Zierteilung herläuft.

Abb. 118.



Skizzen zu Proportionalzirkeln von Leonardo da Vinci um 1500.

Er kann das ohne weiteres, wenn er einen Zirkel mit vier Spitzen hat. Das eine Spitzenpaar sitzt an Schenkeln, die fünfmal länger sind als das andere; dann sind auch die Abstände der Spitzen stets auf das Verhältnis 1 : 5 gestellt. Erwiesen ist das Vorhandensein solcher Proportionalzirkel durch Funde aus der römischen Kaiserzeit. Unsere Abb. 117 zeigt einen Proportionalzirkel, der im Jahr 79 n. Chr. beim Ausbruch des Vesuvs zu Pompeji verschüttet wurde. Die beiden Zirkelöffnungen verhalten sich zueinander wie 1 : 1,7. (J. Overbeck, *Pompeji*, 1864, Fig. 250.)

Man mußte natürlich zu jeder Verhältniszahl einen besonderen Zirkel besitzen. Diesen Nachteil umging der berühmte italienische Erfinder und Künstler Leonardo da Vinci ums Jahr 1500, indem er in das eine Schenkelpaar Einsätze von verschiedener Länge befestigte (F. M. Feldhaus, *Leonardo der Techniker und Erfinder*, Jena 1913, S. 112), oder indem er den Proportionalzirkel aus zwei sorgsam geteilten Linealen zusammensetzte, die so geschlitzt waren, daß man sie mittels einer Schraube an jeder beliebigen Stelle der Teilung miteinander drehbar verbinden konnte (Abb. 118) (ebenda, S. 113). Man hat später die Erfindung des Proportionalzirkels allen möglichen anderen Gelehrten zugeschrieben, doch zu Unrecht. F. M. Feldhaus. [3958]

Die jährliche Gesamtproduktion der grünen Pflanzendecke der Erde*). Die früheren Versuche, die jährliche Menge der durch die Pflanzen erzeugten organischen Substanz festzustellen, verfolgten meist den Zweck, den Kohlensäureverlust der Atmosphäre zu ermitteln. So schätzte Liebig den Kohlensäureverbrauch durch die Pflanzen auf 150 Billionen Kilogramm, während Arrhenius und Ciamician dafür den Wert von 48 Billionen Kilogramm fanden. Diese Angaben beruhen jedoch auf sehr rohen Schätzungen, und erst in neuerer Zeit unternahm es Schroeder — teilweise auf den exakten Arbeiten Ebermayers fußend — auf Grund eingehender statistischer Berechnungen, den Wert der Gesamtproduktion der Pflanzen enger zu umschreiben. Von den 500 Mill. qkm der Oberfläche des Erdsphäroids entfallen 361 qkm auf das Meer. Die Produktion der frei schwebenden, meist mikroskopischen Vegetation des Meeres, des sog. Planktons, entzieht sich jeder Schätzung, und auch für die festsitzenden makroskopischen Meerespflanzen, die der Lichtverhältnisse wegen auf eine bestimmte Tiefenstufe beschränkt sind, fehlen sichere Anhaltspunkte. Schroeder schätzt das vom Benthos besetzte Meeresareal auf nur 7—9 Mill. qkm und findet unter der Voraussetzung, daß die Meerespflanzen nur den 10. Teil der Kohlensäure verarbeiten, den Landpflanzen auf die gleiche Körperoberfläche zerlegen, für das gesamte Benthos einen Kohlensäureverbrauch von 0,4 bis 0,6 Bill. kg.

Die Landfläche teilt Schroeder nach dem Vorgang Wagners in Wald (43,7 Mill. qkm), Kulturland (27 Mill. qkm), Steppe (31 Mill. qkm) und Ödland (47,3 Mill. qkm). Während Ebermayer für die bayerischen Wälder einen Hektarertrag von 3000 kg gebundenem Kohlenstoff berechnete, glaubt Schroeder selbst unter Berücksichtigung der Tatsache, daß manche Wälder der Tropen mehr produzieren als die mitteleuropäischen, für den Weltdurchschnitt des Waldes doch nur 2500 kg Kohlenstoff pro Hektar ansetzen zu dürfen. Die 43,7 Mill. qkm Waldland würden demnach rund 11 Bill. kg Kohlenstoff binden. Am eingehendsten beschäftigt sich Schroeder mit den Berechnungen für den Ertrag des Kulturlandes. Aus sämtlichen statistisch bearbeiteten Ländern ermittelt

*) *Die Naturwissenschaften* 1919, S. 8 und 23.

er den Durchschnittsertrag der Weizen-, Roggen-, Gersten-, Hafer-, Mais-, Reis- und Kartoffelfläche zu 1600 kg Kohlenstoff pro Hektar, wobei die Produktion an Stroh und Feldrückständen mit hinzugezählt, das Saatgut aber abgezogen ist. Da jedoch die Erträge der anderweitig bestellten Kulturfläche (Rüben, Klee, Gras usw.) geringer sein dürften, und da endlich die nicht statistisch bearbeiteten Länder eine weniger intensive Bodenkultur aufweisen, so setzt Schroeder als Durchschnitt für das gesamte Kulturland der Erde nur 1325—1400 kg Kohlenstoff pro Hektar an. Daraus ergibt sich eine Kohlenstoffbindung von 3,5—4 Bill. kg. Die Unsicherheit in der Berechnung der Leistung von Steppe und Ödland ist so groß, daß Schroeder sich genötigt sieht, dafür drei Werte anzusetzen. Er schätzt den Ertrag der Steppe zu $^1/_2$, $^1/_4$ oder $^1/_{10}$ von dem des Kulturlandes, den des Ödlandes zu $^1/_{10}$, $^1/_{20}$ oder $^1/_{30}$ des Kulturlandes, ohne sich für die größere oder geringere Wahrscheinlichkeit der verschiedenen Werte verbürgen zu können. Hieraus ergibt sich folgende Zusammenstellung in Billionen Kilogramm:

	Kohlenstoffbindung			Kohlensäurezerlegung			Organische Substanz		
	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.	Mittel	Min.	Max.
Wald . . .	11,0	9,0	13,0	40	32	48	23	19	28
Kulturland	4,0	3,5	4,5	14	12	17,5	9	8	10
Steppe . .	1,1	0,5	2,2	4	1,6	8	2,5	1	5
	0,2	0,1	0,5	0,9	0,4	1,8	0,5	0,2	1,0
Summe . .	16,3	13,1	20,3	58,9	46,0	75,3	35,0	28,2	44,0

L. H. [4099]

Die Insektenwelt des Bialowieser Urwaldes*). Im Anschluß an den amtlichen Bericht über die warmblütige Tierwelt von Bialowies (*Prometheus* Nr. 1529 [Jahrg. XXX, Nr. 20], S. 159) seien noch einige Betrachtungen über die Insekten angeführt, die Prof. Escherich mitteilt. Was dem an die Verhältnisse des deutschen Kulturwaldes gewöhnten Forstmann im Bialowieser Urwald zunächst auffällt, ist der Mangel an primären Insekten. Darunter versteht Prof. Escherich solche, die die gesunden Bäume befallen. Im deutschen Walde trifft man an den Laubblättern allenthalben Löcher und Scharten von Rüsselkäfern, Blattkäfern und Schmetterlingsraupen; an den Nadelhölzern fallen Triebmißbildungen und abgefressene Nadeln auf, und in den jungen Kulturen der Kiefern finden sich kränkelnde Pflanzen, die durch Rüsselkäferfraß am Wurzelhalse zugrunde gehen. Auch die Verbreitung der Gallen ist eine sehr große. Alle diese Erscheinungen treten im Bialowieser Urwald ganz zurück; dagegen wird das „forstentomologische Bild" geradezu beherrscht durch die starke Entwicklung der sekundären Insekten, d. h. solcher, die kränkelnde und absterbende Bäume angehen. Beachtenswert ist die große Arten- und Individuenzahl von Prachtkäfern, Bockkäfern und Borkenkäfern, die die Rinde der am Boden liegenden Stämme besiedeln. Endlich ist noch ein großer Reichtum an tertiären Insekten vorhanden, die im Mulm leben.

*) *Die Naturwissenschaften* 1919, S. 43 und 57.

Die abweichenden Befunde in der Zusammensetzung der Insektenwelt erklärt Escherich hauptsächlich aus dem Kulturzustand des Waldes. Der Bialowieser Wald ist zwar kein echter Urwald, da er Spuren menschlicher Nutzung zeigt, aber doch ein urwüchsiger Mischwald, in dem von der sauberen Wirtschaft der deutschen Forsten keine Rede sein kann. Infolgedessen findet sich eine große Menge von geworfenen, geknickten, ausgehöhlten und von Pilzen geschwächten Bäumen, die den sekundären Insekten willkommenes Brutmaterial bieten. Ihre Vermehrung ist durchaus keine übermäßige, sondern befindet sich im Gleichgewichtszustand mit der Lebensgemeinschaft des Urwaldes. Die Ursachen für das Fehlen der primären Schädlinge sieht Prof. Escherich einesteils in der Mischung der Baumarten, die ihrer Ausbreitung Grenzen setzt, und andernteils in dem Auftreten der natürlichen Feinde. Das Wildschwein ist durch seine Wühlarbeit der gefährlichste Feind aller der Insekten, deren Entwicklung sich teilweise im Boden abspielt. Groß ist die Zahl der insektenvertilgenden Vögel im Urwald, und auch unter den Insekten selbst gibt es Räuber, wie Mordfliegen, Schlupfwespen u. a. Von Schädlingsplagen, wie sie alljährlich große Partien unserer Kulturwälder heimsuchen, ist in Bialowies nichts zu bemerken. Nur die Nonne, die als polyphages Insekt verschiedene Baumarten angeht, ruft auch hier stellenweise Kahlflächen hervor; doch ist ihr Auftreten nie so katastrophal wie in Deutschland. L. H. [4097]

Mallebreïn*). Unter Mallebreïn versteht man eine von Geh. Regierungsrat Mallebrein in Karlsruhe eingeführte, mit Namenschutz versehene 25 proz. Lösung von chlorsaurem Aluminium, dem die Formel $Al(O_3Cl)_3 + 9H_2O$ zukommt, und das in fester Form nicht existenzfähig ist. Die in verschiedenen veröffentlichten Propagandaschriften aufgestellten Indikationen des Mittels betreffen Krankheiten der Tiere und der Menschen vom Säuglingsalter ab. Diese Krankheiten sind innerliche und äußerliche, bakterielle und nicht bakterielle. Auch für gesunde Menschen wird das Mallebreïn eindringlich zum täglichen Gebrauch in Form von Gurgelungen und Mundausspülungen als Prophylaktikum empfohlen. Nach eingehenden Untersuchungen wurde aber festgestellt, daß das Präparat für Verwendung an Menschen nicht einwandfrei ist. Das mit freier Salzsäure und Schwefelsäure verunreinigte Handelspräparat Mallebreïn, wie es vom Handel zur Verwendung gestellt wird, darf z. B. vom Standpunkte der Zahnheilkunde aus nicht nur nicht verwendet werden, sondern es muß sogar davor gewarnt werden. Auch als Vorbeugungsmittel gegen die spanische Grippe, als Einspritzmittel in der Umgebung von Wunden, oder zum Wundverband kann es nicht empfohlen werden. In allen derartigen Fällen aber wird lebhaft Propaganda für das Mittel gemacht. P. [4076]

*) *Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Rostock*, Neue Folge, Bd. VII, 1918: „*Über das Mallebreïn*" von R. Kobert.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1539 Jahrgang XXX. 30. 26. IV. 1919

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Geschichtliches.

Geringschätzung der Technik. Es ist immer wieder reizvoll, zu sehen, mit welch törichtem Hochmut noch zu unserer Großväter Zeiten die „Gebildeten" auf Technik und Techniker herabblickten. Ein sehr bezeichnendes und besonders in technischen Kreisen wohl ganz unbekanntes Beispiel dafür findet sich in einem Tagebuchblatt August Reichenspergers vom Jahre 1846. Reichensperger war ein guter Jurist und ein hervorragender Kunstfreund und Kunstkenner, er wurde nachmals ein hervorragender Parlamentarier, aber man höre, was er darüber zu sagen hat, daß England James Watt durch ein Denkmal in der Westminster-Abtei ehrte: „... während unser Jahrhundert würdig durch James Watt vertreten scheint, der seine ‚Unsterblichkeit' der Verbesserung der Dampfmaschinen zu danken hat. Der Stern des Jahrhunderts sitzt in so kolossaler Gestalt auf seinem Sessel in der St.-Pauls-Kapelle da, daß die Gesellschaft umher wohl Veranlassung hätte, ihm die besten Worte zu geben, sich doch ja nicht zu erheben, indem er sie sonst unter den Trümmern des Gewölbes begraben würde. Kein König, kein Feldherr, kein Staatsmann, kein Genie, welcher Art und Größe immer, ist hier eines Marmorblockes von dem Umfang würdig befunden worden, wie der ist, aus welchem der Bildhauer Chantrey diesen Dampfheros hervorspringen ließ. Er herrscht nicht bloß in seiner Kapelle; er durchherrscht offenbar als eine Art olympischer Jupiter (!) den Dom. Wenn ich mich recht erinnere, so ist er auch römisch kostümiert. Zunächst wird nun wohl die Reihe an den Erfinder der Schießbaumwolle und des Schwefeläthers kommen. O Zeiten, o Sitten!"

Wir lächeln heute über eine Auffassung, die Denkmäler nur Königen, Feldherren und Staatsmännern zuerkennen will und von technischen Genies nichts weiß. Nebenbei ist die Nebeneinandersetzung der „Erfinder" der Schießbaumwolle und des Schwefeläthers interessant. Auf den letzteren, den wir Äthyläther nennen, ist Reichensperger wohl nur gekommen, weil er von Schönlein im Jahre zuvor bei der Herstellung der Schießbaumwolle verwendet wurde. Seinen Erfinder kennt man nämlich gar nicht, sondern weiß nur, daß er schon bekannt war, ehe ihn Valerius Cordus 1540 aus Alkohol und Schwefelsäure darstellte. [4114]

Verkehrswesen.

Der „Akropolis-Expreß" ist der neueste eisenbahntechnische Plan, den der Kriegsausgang gezeitigt hat. Das Ziel des Projektes ist eine direkte Verbindung von Paris und London mit Athen. Man empfiehlt zu diesem Zweck die Reise durch den Mont Cenis, durch die Lombardei und über Mestre bei Venedig, Triest, Fiume, Agram, Belgrad, Nisch, Üsküb, Topschin und Larissa. Besonders stolz ist man in Frankreich darauf, daß dieser Weg durchweg über „verbündete" Länder führt. Praktischer wäre es ja an sich noch, wenn man von Paris nach Mailand nicht über den Mont Cenis reiste, sondern über Bern, die Lötschberg- und Simplonlinie. Man würde dabei etwa 100 km Umweg sparen, aber es besteht nun einmal eine Abneigung gegen die Berührung deutschen Landes, wobei man allerdings in dem klassischen Lande geographischer Unkenntnis nicht daran gedacht zu haben scheint, daß die Schweiz nicht zum Deutschen Reiche gehört. — Man hegt sogar die Hoffnung, daß es möglich sein werde, vom Athener Hafen Piräus einen anschließenden Eildampferverkehr nach Port Said (und Alexandrien) einzurichten und auf diese Weise eine erheblich beschleunigte Reise nach Ägypten und dem Suezkanal ins Leben zu rufen, gegenüber der heute schnellsten Verbindungsmöglichkeit über Brindisi. Der Plan sieht auf dem Papier, gemäß dem Lehrsatz von der geraden Linie, die die kürzeste ist, sehr bestechend aus; aber er leidet an einigen inneren Hemmungen, die seine Umsetzung in die Praxis, mindestens vorläufig, unbedingt vereiteln werden. Auf weite Strecken der angedeuteten Linie ist nämlich ein Schnellverkehr wegen mangelhaften Unterbaues und anderer Unvollkommenheiten vorläufig unmöglich, so in Bosnien, ferner zwischen Fiume und Agram, sowie zwischen Nisch und Topschin und auf den sämtlichen griechischen Bahnen. Wäre dieses bis auf weiteres unausschaltbare Hindernis nicht vorhanden, so würde nicht nur die Reise von Paris nach Athen, sondern auch die Fahrt nach Saloniki und Konstantinopel als neuer „Orient-Expreß" auf der genannten Linie in Frage kommen. — Beachtenswert ist, daß die Anschlußmöglichkeit zwischen Serbien und Griechenland erst während des Krieges möglich geworden ist, durch die am 23. Mai 1916 erfolgte Fertigstellung der Verbindung zwischen Athen und Saloniki. Erst jetzt, nach Einstellung der Feindseligkeiten, kann aber Griechenland die endlich erlangte Bahnverbindung mit Zentraleuropa praktisch nutzbar machen. Der Plan des „Akropolis-Expreß" ist ein deutliches Kennzeichen hierfür. Dr. R. Hennig, Friedenau. [4135]

Schiffahrt auf Wasserkraftkanälen. Die Krafterschließung der bayerischen Gewässer ist u. a. erschwert durch den Mangel billiger Verfrachtungsgelegenheit für Rohstoffe und Erzeugnisse, vor allem durch den Mangel

an schiffbaren Wasserstraßen (Bayern weist auf 1000 qkm Fläche nur 1,5 km Schiffahrtswege auf gegen 58 km in Belgien, 26 km in Deutschland und 22 km in Frankreich). Der auf dem Gebiete der Wasserwirtschaft rühmlich bekannte Münchener Ingenieur Johann Hallinger weist nun in seiner neuesten Schrift „*Bayerns Wasserkräfte und Wasserwirtschaft*" darauf hin, daß diese Schwierigkeit durch die Lösung der Kanalschiffahrtsfrage gelegentlich der Wasserkraftausnutzung gemildert werden könnte. Denn die Möglichkeit der Mitbenutzung der Wasserkraftkanäle für Schiffe bis zu 1200 t sei heute nicht mehr zu verneinen, wenn auf die für die Wasserkraftbenutzung günstigste Wassergeschwindigkeit verzichtet und eine bestimmte Wassertiefe gewährleistet wird. Die Wasserkraftkanäle erhalten eine größere Breite, sonst aber kein wesentlich verändertes Aussehen. Die seitlichen Böschungen wird man nach wie vor verkleiden und sichern und die Sohle unverkleidet lassen. Damit die freie Entwicklung der Kraftausnutzung und eine glatte Abwicklung der Schiffahrt in der Umgebung der Kraftwerke und Schleusen gewährleistet wird, kann man hier den Schiffahrtskanal vom Wasserkraftkanal trennen und beide für sich ausbauen. Die Schleusenstufen liegen in der Nähe der Kraftwerke, und außerhalb deren Bereiche beginnt wasserauf- und wasserabwärts der gemeinsame und vereinigte Wasserkraft- und Schiffahrtskanal. Die kleinere Wassergeschwindigkeit bedingt einen größeren Querschnitt und eine größere Fläche des Kanals. Brücken und Überführungen erhalten einen größeren Abstand zwischen Tragwerk und Kanalwasserspiegel, womit in einzelnen Fällen eine Verteuerung verbunden ist. Verschiedene Untersuchungen beweisen, daß diese Verteuerung bis zu 6% beträgt. Die bayerischen Wasserkraftkanäle könnten ohne wesentliche Mehrkosten so ausgebaut werden, daß das 1200-t-Schiff ebenso auf den Seitenkanälen des Lech, wie auf der Isar und der Donau ohne Betriebsschwierigkeiten verkehren kann. Während die Großschiffahrtspläne unter der Wendung der Dinge den süddeutschen Anschluß an die Wasserstraßen in weiteste Ferne rückten, sei die Einrichtung der Schiffahrt auf den Wasserwerkskanälen mit erreichbaren Mitteln möglich. — Österreich hat das über Wasserkraftausnutzung mit der Kanalschiffahrt noch bis zuletzt bestehende Vorurteil gebrochen, indem es mit der Genehmigung des Wasserkraftwerkes Wallsee an der Donau die Durchleitung des Großschiffahrtsbetriebes durch lange Wasserkraftkanäle sichergestellt hat. Ebenso sollen in der Schweiz die Glatt und die Limmath sowie die Aare gemeinsam mit der Wasserkraftausnutzung zum Großschiffahrtsweg ausgebildet werden. Ra. [3985]

Bauwesen.

Über den Einfluß der Straßenoberfläche auf den Brennstoffverbrauch von Kraftwagen hat neuerdings die amerikanische Portland Cement Association in Chicago interessante Untersuchungen angestellt, deren Ergebnisse*), wenn sie auch, besonders bezüglich der ermittelten Vergleichszahlen, keineswegs für allgemein gültig angesehen werden können, doch einen recht guten Überblick über den Wert harter und glatter Straßenoberfläche für den Kraftwagenverkehr geben. Sieben Landstraßen verschiedener Bauart wurden mit den gleichen 5-Tonnen-Lastwagen und 2 t Ladung befahren, und für diese Fahrten, bei denen alle in Betracht kommenden Verhältnisse, wie Fahrtgeschwindigkeit, Witterung, Wind usw., möglichst gleich gehalten wurden, hat man den Verbrauch an Brennstoff — Gasolin — für die zurückgelegte Meile bestimmt. Es ergab sich dabei, daß auf einem gut gehaltenen Feldweg in festem Lehm, der nicht weich, aber etwas glitschig war, 5,78 Meilen mit einer Gallone Gasolin zurückgelegt werden konnten, auf stark gebrauchter, aber in noch ziemlich guter Verfassung befindlicher geschotterter Straße 7,19 Meilen, auf einer besonders gut gehaltenen Schotterstraße 9,39 Meilen, auf einer mit Asphaltmakadam gedeckten, nicht mehr ganz glatten Straße 9,48 Meilen und auf einem in gutem Zustande befindlichen Ziegelpflaster auf Sandunterlage und mit durch Zementmörtel ausgegossenen Fugen 9,88 Meilen. Auf hervorragend guter und glatter Ziegelstraße gleicher Bauart reichte eine Gallone Brennstoff aber für 11,44 Meilen und auf einer neuen, sehr glatten Betonstraße aus zwei übereinander angeordneten Schichten von bewehrtem Beton sogar 11,78 Meilen. Es ist nun zwar nicht neu, daß eine harte, glatte Straße günstig auf den Brennstoffverbrauch von Kraftwagen wirkt, wie das diese Versuche bestätigen, aber die ganze Bedeutung der Straßenverhältnisse wird erst recht deutlich, wenn man einmal den Plan des Staates Illinois zum Bau von insgesamt 5000 Meilen neuer Landstraßen ins Auge faßt, auf denen man mit einem Verkehr von etwa 500 Kraftwagen auf die Meile für 300 Tage im Jahre glaubt rechnen zu sollen. Wenn sich dieser Verkehr auf sehr gut gehaltenen Lehmstraßen abspielen sollte — einmal angenommen, daß das überhaupt möglich wäre —, dann würde das einen jährlichen Brennstoffmehrverbrauch von 66 Millionen Gallonen im Jahre im Werte von etwa 15 Millionen Dollar bedeuten, gegenüber dem Verbrauch, der erforderlich wäre, wenn es sich um gute, glatte Betonstraßen handeln würde. Die beste Straße würde also im Jahre etwa 3000 Dollar für die Meile an Brennstoff allein ersparen, ganz ungerechnet die Ersparnisse an Unterhaltungs- und Instandsetzungskosten für die Kraftwagen, die natürlich auf weniger guter Straße unvergleichlich mehr leiden müssen und eine kürzere Lebensdauer besitzen als bei der Benutzung auf guter Straße. Bemerkenswert erscheint auch noch, daß der Gasolinmehrverbrauch für den mit 2 t beladenen Wagen gegenüber dem unbeladenen auf der erwähnten Lehmstraße etwa 7mal so groß war wie der beim Vergleich auf der guten Betonstraße. Diese Untersuchungen dürften den alten Grundsatz bestätigen, daß die beste Straße immer die billigste ist, in diesem Falle allerdings in der Hauptsache für den Benutzer der Straße. Wenn der Erbauer und Unterhalter der Straße an den durch gute Straßen dem Verkehr ermöglichten Ersparnissen teilhaben will, dann muß an eine irgendwie geartete Straßensteuer gedacht werden, die vom Verkehr zu tragen wäre, es muß ja nicht gerade der Schlagbaum am Hause des Straßengelderhebers aus vergangenen Tagen wieder auftauchen. E. H. [4014]

*) *Engineering News Record*, 7. 11. 1918, S. 843.

Schiffbau.

Erfahrungen mit den Betonschiffen. Mit der Betonschiffsfrage beschäftigt man sich in besonders großem Umfang in den Vereinigten Staaten, wo sechs große

Betonschiffswerften im Betrieb sind. Über die bisherigen Erfahrungen mit Betonschiffen wurde kürzlich in einem Vortrag in der Society of Naval Architects and Marine Engineers in Philadelphia berichtet. Es wurden ausführliche Mitteilungen gemacht über das norwegische Betonschiff „*Namsenfjord*" von 350 t Tragfähigkeit, das ein Jahr ohne besondere Unfälle an der norwegischen Küste in Fahrt gewesen ist, und über das amerikanische Betonschiff „*Faith*" von 7500 t Tragfähigkeit, das mehrere große Reisen im Stillen Ozean gemacht hat. Die Erfahrungen wurden dahin zusammengefaßt: 1. daß Betonschiffe imstande sind, allen vorkommenden Kräfteeinwirkungen in gleichem Maße zu widerstehen wie Stahlschiffe; 2. daß es gelungen ist, das Gewicht der Betonschiffe bedeutend herabzumindern, so daß die Tragfähigkeit bei gleichen Abmessungen und Gewichten größer ist als bei hölzernen Schiffen und nur von stählernen übertroffen wird; 3. daß kein bedeutender Unterschied in den Reibungswiderständen zwischen Beton- und Stahlschiffen besteht. Stt. [4068]

Britische Tauchkreuzer. Es war schon seit langem bekannt, daß man sich in England seit 1913 mit dem Plan trug, Tauchkreuzer von etwa 2000 t Wasserverdrängung zu bauen. Allerdings verzögerte sich der Bau infolge der Schwierigkeiten, für diese Schiffe eine geeignete Antriebsmaschine zu beschaffen. Man war in England nicht imstande, genügend starke Dieselmotoren zu bauen. Gleichwohl hat man aber nun während des Krieges, angesichts der deutschen Tauchbooterfolge, den Bau der Tauchkreuzer ausgeführt, worüber die Reuter-Agentur kürzlich folgende Nachricht (nach holländischen Blättern) veröffentlichte:

„Eines der Kriegsmittel der britischen Flotte, die bisher besonders geheimgehalten sind, ist jetzt enthüllt. Während die Deutschen auf ihre großen Tauchbootkreuzer pochten, mit deren Hilfe sie den Krieg beenden wollten, stellte die britische Admiralität in aller Stille den Typ eines wirklichen Tauchkreuzers her, der imstande ist, es mit den größten Torpedojägern aufzunehmen und sogar gegen Kreuzer in ausgetauchtem Zustande zu fechten. Der Bau dieser Schiffe, die unter dem Namen der K-Klasse bekannt sind, hat in die Tauchbootkriegführung eine Umwälzung gebracht. Das Geheimnis des K-Bootes ist seine Größe und Geschwindigkeit und die Tatsache, daß es an der Oberfläche Dampf gebrauchen und zwei Schornsteine aufsetzen kann, genau so wie ein gewöhnliches Schiff. Die K-Boote sind die größten und besten Tauchboote der Welt (!). Sie haben einen Wasserverdrang von 2000 t in ausgetauchtem und von 2700 t in untergetauchtem Zustande. Sie sind 300 Fuß lang und 26½ Fuß breit. Ausgetaucht können sie 24 Knoten und unter Wasser 10 Knoten laufen, während der Aktionsradius an der Oberfläche bei 10 Knoten Fahrt 3000 Seemeilen beträgt. Die Besatzung zählt 55 Köpfe. Die K-Boote sind der einzige (?) Tauchboottyp, auf dem die Bemannung vollständig an Bord lebt, so daß kein Mutterschiff nötig ist. Die Bewaffnung besteht aus 8 oder 10 Torpedorohren. Anfänglich wurden die Schiffe mit 2 oder 3 Geschützen von 7½ und 10 cm ausgerüstet, aber die neuesten Schiffe haben schwerere Geschütze."

Man hat in England wahrhaftig keinen Grund, auf den Bau dieser Tauchbootkreuzer stolz zu sein. Sie sind nach anderen Nachrichten erst Ende 1917 zum erstenmal aufgetaucht, und sie haben so gut wie nichts geleistet. Daß Deutschland längst ebenso große Tauchkreuzer besessen hat, ist ja zur Genüge bekannt. Der Aktionsradius von 3000 Seemeilen, der in dem Reuterbericht rühmend hervorgehoben wird, wurde von deutschen Tauchbooten schon 1915 erreicht, während in den letzten Jahren die deutschen Tauchboote bei ihren Weltreisen wohl die dreifache Strecke zurückgelegt haben. Aus dem Reuterbericht geht hervor, daß die englischen Tauchkreuzer mit Dampfmaschinen ausgerüstet sind, für die sie natürlich auch an der Oberfläche Schornsteine brauchen. Das ist aber nicht etwa ein Vorzug, sondern ein ausschlaggebender Nachteil dieser Schiffe, den man hat in Kauf nehmen müssen, weil man immer noch nicht genügend starke Motoren bauen kann. Die Dampfmaschine bringt sehr wesentliche Mängel für das Tauchboot mit sich, insbesondere die Rauchentwicklung und eine Herabsetzung der Fahrstrecke, außerdem größeren Raum- und Gewichtsbedarf. Die triumphierende Reuternachricht gibt daher nur einen Beweis dafür, daß England im Tauchbootbau noch immer stark rückständig ist. Stt. [4030]

Wirtschaftswesen.

Spanien auf dem Wege zur Industrialisierung. Es ist bekannt, daß die spanische Volkswirtschaft aus der Kriegszeit gewaltige Vorteile ziehen konnte. Seine Handelsbilanz wies zuletzt ein Aktivum von über 550 Mill. Pesetas auf, die Staatsbank hat ihren Goldbestand mit 2 Mill. Pesetas vervierfacht. Dank dieser günstigen Entwicklung hat Spanien nicht nur seine im Ausland untergebrachten Wertpapiere zurückgekauft, sondern auch eine Erweiterung der Industrie des Landes durchgeführt, so daß man bereits heute davon spricht, von ausländischen Fabrikaten unabhängig zu sein. Die Regierung hat angeordnet, daß sämtliche Lieferungen an das Heer aus spanischen Betrieben herrühren müssen. Im übrigen ist sie bemüht, die angebahnte Industrialisierung des Landes aufrechtzuerhalten. Sie plant die Gründung einer Industriebank, die als gemischtwirtschaftliches Unternehmen (Staat, Privatbanken und Handelskreise) gedacht ist. Neue Schiffswerften und Eisenbahnlinien sind im Bau bzw. projektiert. Mit besonderem Hochdruck aber wird die Ausnutzung der natürlichen Hilfsquellen des Landes betrieben, voran die der Wasserkräfte und Kohlenförderung. Letztere ist bereits auf 6 Mill. t gestiegen gegenüber 4,2 Mill. t im Jahre 1913. Ra. [4033]

Deutsch-Belgische Interessengemeinschaft. Zwecks Wiederanbahnung und Pflege der Handelsbeziehungen zu Belgien, Zentralisierung der Wiederaufbauarbeiten der zerstörten Gebiete, sowie Erledigung aller Belgien betreffenden Fragen und Angelegenheiten, wurde die „Debig", Deutsch-Belgische Interessen-Gemeinschaft, Düsseldorf, Königsallee 58, gegründet. [4131]

BÜCHERSCHAU.

Die Kohlenvorräte der Welt. Von Geh. Bergrat Prof. Dr. F. Frech, Breslau. Mit 22 Abb. (Finanz- und Volkswirtschaftliche Zeitfragen, Heft 43.) Stuttgart 1917, Ferdinand Enke. Preis geb. 7 M.

Die Kohlenversorgung Europas. Von Ingenieur A. H. Goldreich, Wien. Mit 44 Abb. Berlin und Wien 1918, Urban & Schwarzenberg. Preis geh. 12 M, geb. 14 M.

Bei der aktuellen Kohlenversorgungsfrage unserer Tage dürften diese beiden, noch in der Kriegszeit erschienenen Bücher besondere Beachtung verdienen. Die ungeheure Wichtigkeit der Kohle spürt ja heute jeder am eigenen Leibe, wer aber eine genauere Vorstellung über ihre Bedeutung und die Vielseitigkeit der mit ihr zusammenhängenden Fragen gewinnen will, greife zu diesen Schriften. Insbesondere Goldreichs Ausführungen fesseln durch die interessante Art der Darstellung. r. [4103]

Himmelserscheinungen im Mai 1919.

Die Sonne tritt am 22. Mai morgens 5 Uhr in das Zeichen der Zwillinge. In Wirklichkeit durchläuft sie in diesem Monat die Sternbilder des Widders und des Stieres. Ende des Monats befindet sie sich gerade zwischen den Sterngruppen der Hyaden und Plejaden. Die Tageslänge nimmt im Laufe des Monats von über 14½ Stunden um 1½ Stunden bis auf 16 Stunden zu. Die Fleckentätigkeit der Sonne ist rege. Die Beträge der Zeitgleichung sind am 1.: $-2^m\,53^s$; am 16.: $-3^m\,49^s$; am 31.: $-2^m\,40^s$.

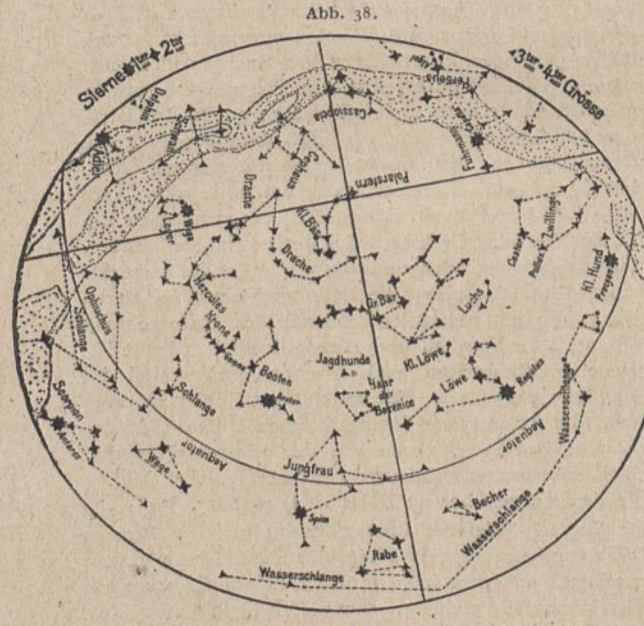
Die Phasen des Mondes sind:

Erstes Viertel	am 7. Mai	nachts	$12^h\,34^m$,
Vollmond	„ 15. „	„	$2^h\,1^m$,
Letztes Viertel	„ 22. „	„	$11^h\,4^m$,
Neumond	„ 29. „	nachm.	$2^h\,12^m$.

Erdferne des Mondes am 13. Mai nachts 11 Uhr,
Erdnähe „ „ „ 28. „ nachm. 6 „

Höchststand des Mondes am 2. Mai,
Tiefststand „ „ „ 16. „
Höchststand „ „ „ 30. „

Abb. 38.



Der nördliche Fixsternhimmel im Mai um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).

Zur Zeit der Erdnähe ist der Mond 363 640 km von der Erde entfernt, zur Zeit der Erdferne 405 850 km. Um sich diese Entfernungen klarzumachen, braucht man sich nur vorzustellen, daß man im Falle der Erdnähe 29 Erdkugeln, im Falle der Erdferne 32 Erdkugeln übereinandertürmen müßte, um die Entfernung bis zum Monde auszufüllen. Oder es würden, da der Erdumfang 40 000 km beträgt, im Falle der Erdnähe neun, im Falle der Erdferne zehn Reisen rund um die Erde herum, und zwar in der Gegend des Äquators, dazu gehören, diese Entfernungen zurückzulegen.

Bemerkenswerte Konjunktionen des Mondes mit den Planeten:

Am 2. Mai abends 9 Uhr mit Venus,
„ 4. „ nachm. 1 „ „ Jupiter,
„ 7. „ „ 4 „ „ Saturn,
„ 28. „ „ 1 „ „ Merkur,
„ 29. „ morgens 6 „ „ Mars.

Sternbedeckungen durch den Mond (Zeit der Konjunktion in Rektaszension):

Am 6. Mai abends $7^h\,13^m$ α Cancri 4,3ter Größe
„ 6. „ nachts $11^h\,38^m$ $\varkappa$ Cancri 5,1ter „

Am 29. Mai beginnt die erste Finsternisperiode dieses Jahres mit einer totalen Sonnenfinsternis. Die Finsternis beginnt vormittags $11^h\,34^m$ in der westlichen Hälfte von Südamerika. Der Beginn der Totalität ist nachmittags $12^h\,30^m$. Dann schreitet die Finsternis weiter über Brasilien und über den Atlantischen Ozean. Sie ist sichtbar in ganz Afrika mit Ausnahme der nördlichen Küstenteile. Die Totalität endet nachmittags $3^h\,47^m$. Das Ende der gesamten Finsternis findet nachmittags $4^h\,44^m$ statt, nachdem der Mondschatten bis zur Ostküste von Madagaskar gelangt ist.

Merkur befindet sich am 6. Mai vormittags 8 Uhr in westlicher Elongation von der Sonne, 26° 36′ von ihr entfernt. Er durchläuft im Mai die Sternbilder Fische und Widder. Dem bloßen Auge bleibt er unsichtbar. Am 11. Mai ist sein Ort:

$$\alpha = 1^h\,33^m; \quad \delta = +6^\circ\,25'.$$

Venus steht am 25. zum 26. Mai um Mitternacht in Konjunktion mit Jupiter, 2° 7′ oder etwa vier Vollmondbreiten nördlich des großen Planeten. Sie ist Anfang des Monats 3 Stunden lang am Westhimmel als hellglänzender Abendstern zu sehen. Dann nimmt ihre Sichtbarkeitsdauer im Laufe des Monats langsam ab, bis sie Ende des Monats 2¾ Stunden beträgt. Sie durchläuft im Mai die Sternbilder Stier und Zwillinge. Am 11. Mai ist:

$$\alpha = 5^h\,53^m; \quad \delta = +25^\circ\,31'.$$

Mars befindet sich am 9. Mai abends 8 Uhr in Konjunktion mit der Sonne. Er ist daher im Mai unsichtbar. Er geht rechtläufig durch das Sternbild des Widders. Seine Koordinaten sind am 11. Mai:

$$\alpha = 3^h\,7^m; \quad \delta = +17^\circ\,34'.$$

Jupiter ist Anfang des Monats vier Stunden lang nach Sonnenuntergang zu sehen. Infolge der länger werdenden Tage und der früheren Untergangszeit des Planeten nimmt die Sichtbarkeitsdauer bis auf 1¼ Stunden am Ende des Monats ab. Er steht ziemlich tief im Nordwesten rechtläufig im Sternbild der Zwillinge. Sein Standort ist am 11. Mai:

$$\alpha = 6^h\,55^m; \quad \delta = +23^\circ\,6'.$$

Saturn bewegt sich langsam rechtläufig durch das Sternbild des Löwen. Anfang des Monats ist er nach Sonnenuntergang sechs Stunden lang zu sehen, Ende des Monats nur noch 2¾ Stunden lang.

Für Uranus und Neptun gelten noch die Daten vom April.

Große Sternschnuppenschwärme zeigen sich nicht.

Alle Zeitangaben sind MEZ. (Mitteleuropäischer Zeit) gemacht. Will man unsere Sommerzeit haben, so hat man zu jeder Zeitangabe eine Stunde hinzuzuzählen. Dr. A. Krause. [3708]